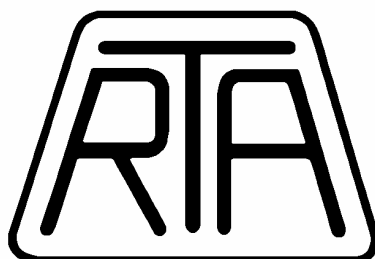
È RESPONSABILITÀ dell’utente accertare la validità del presente manuale (in formato PDF) rispetto al modello e versione del prodotto per il quale si intende utilizzarlo.

In ogni caso, ai fini dell’installazione, utilizzo e manutenzione FA FEDE il manuale cartaceo che viene fornito insieme al prodotto medesimo.

R.T.A. srl

MOTION CONTROL SYSTEMS

MANUALE DI ISTRUZIONI

AZIONAMENTI PER MOTORI PASSO-PASSO

SERIE PLUS B

R.T.A. s.r.l.

Via E. Mattei – Frazione DIVISA
27020 MARCIGNAGO (PV)
Tel. +39.0382.929.855 - Fax +39.0382.929.150
Internet: *http://www.rta.it* - e-mail: *info@rta.it*

FILIALE nord-est

Via D. Alighieri, 4/a - 30034 MIRA (VE)
Tel. 041.56.00.332 - Fax 041.56.00.165
e-mail: rtane@*rta.it*

FILIALE centro-sud

Via D. Alighieri, 41 - 60025 LORETO (AN)
Tel. 071.75.00.433 - Fax 071.977.764
e-mail: rtacs@*rta.it*

INDICE

LEGENDA

Il simbolo di pericolo ⚠ indica che il paragrafo contiene delle avvertenze di sicurezza la cui inosservanza può comportare situazioni di rischio.

Il simbolo di divieto ⊘ indica che il paragrafo contiene informazioni riguardo ad operazioni vietate.

1- AVVERTENZE E USO DEL MANUALE

1.1 - Questo manuale riguarda i seguenti prodotti:

- Azionamenti per motori passo-passo della serie PLUS B in tutte le loro versioni standard.
- Azionamenti della serie PLUS B speciali limitatamente a quelle caratteristiche invariate rispetto ai modelli standard (vedi cap. 1.2).
- Per l'identificazione dei modelli e delle versioni vedere cap. 3.

1.2 - Ai fini del presente manuale i termini usati nel punto 1.1 e successivi hanno il seguente significato (vedi fig. 1):

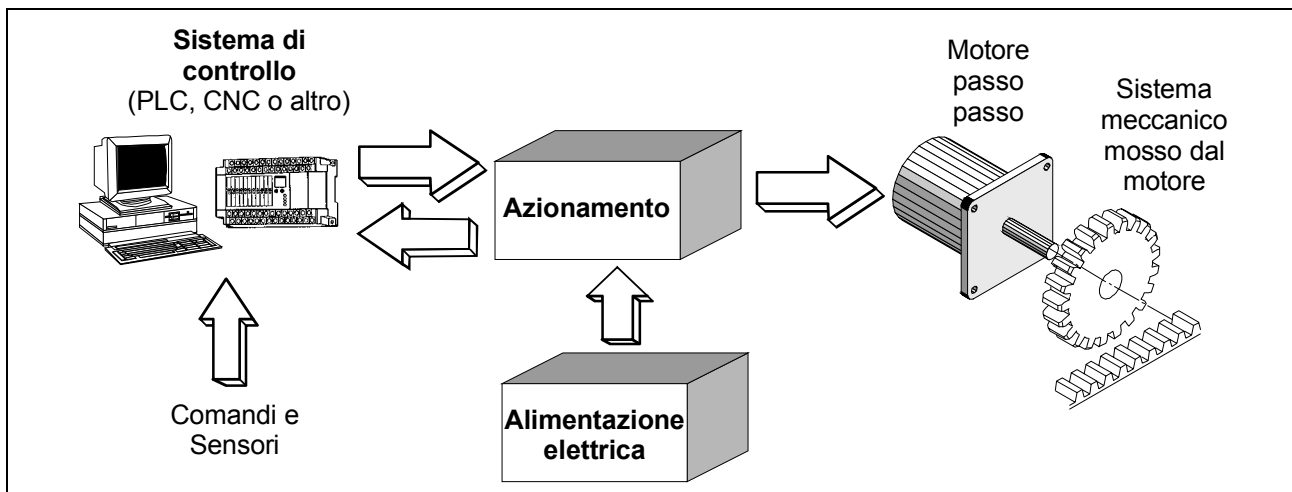



Fig. 1

- Azionamento: parte elettronica di un sistema di movimentazione meccanica che riceve dei comandi logici e/o analogici da un sistema di controllo esterno e fornisce al motore passo-passo le opportune sequenze di eccitazione delle fasi atte a fargli effettuare i movimenti richiesti dal sistema di controllo. L'azionamento può anche fornire al sistema di controllo informazioni relative al suo stato, sotto forma di segnali logici. In questo manuale con il termine azionamento si intende di fatto un modulo BDM (EN 61800-3, cap.3, Fig.1).
- Sistema di controllo: parte della macchina o apparecchiatura che decide, controlla e coordina i movimenti da fare e invia all'azionamento gli opportuni comandi di esecuzione. Può essere un controllore programmabile, un controllo numerico, un personal computer, una logica dedicata o, nei casi più semplici, un insieme di comandi elettromeccanici e sensori.
- Alimentazione elettrica: insieme di quelle parti atte a fornire la corretta alimentazione all'azionamento. Solitamente costituita da un trasformatore, dagli associati apparecchi di protezione e manovra e da un filtro EMI.
- Per azionamenti standard si intendono quei modelli (vedi cap. 3 per l'identificazione) le cui caratteristiche di funzionamento sono totalmente conformi a quanto descritto in questo manuale. Per essi questo manuale è sufficiente ad una caratterizzazione completa. Azionamenti speciali sono quei modelli che presentano qualche variante funzionale rispetto ai modelli standard, pur mantenendo invariate le caratteristiche principali. Per essi questo manuale non è sufficiente e in qualche parte non applicabile. Esso deve pertanto essere integrato con lo specifico "foglio di variante" che deve essere richiesto alla R.T.A. Quest'ultimo diventa parte integrante del manuale stesso.

1.3 - I prodotti descritti in questo manuale (si vedano i codici di identificazione al cap. 3) recano il marchio CE attestante la conformità alle seguenti direttive:

1) Bassa tensione (2006/95/CE e successive modifiche).
2) Compatibilità Elettromagnetica (2004/108/CE e successive modifiche).

1.4 - Si ricorda che, come affermato da tutte le direttive, si ha conformità solo quando un prodotto è utilizzato per la funzione a cui è destinato, seguendo le prescrizioni del costruttore. Quindi tutte le indicazioni riguardanti l'uso, le precauzioni, le modalità d'installazione e le limitazioni devono essere rispettate dall'utilizzatore per mantenere la conformità: a questo riguardo, i capitoli 2, 8 e 10 sono particolarmente importanti, ma l'intero contenuto di questo manuale deve essere letto con attenzione e valutato per ottenere le informazioni necessarie ad un uso corretto.

1.5 - Secondo quanto previsto dalle disposizioni vigenti, le dichiarazioni di conformità dei summenzionati prodotti sono conservati da R.T.A. (in qualità di costruttore domiciliato in uno stato CEE), a disposizione dell'autorità competente.

1.6 - Lo scopo del presente manuale è quello di offrire al personale addetto alla progettazione ed alla verifica della sicurezza delle apparecchiature uno strumento informativo sulle caratteristiche, sul funzionamento, sulle modalità e i limiti di applicazione degli azionamenti della serie PLUS B. La conoscenza di queste informazioni è essenziale per una corretta progettazione delle macchine, apparecchiature o sistemi in cui tali azionamenti vengono utilizzati, si raccomanda pertanto di non effettuare alcuna operazione sugli azionamenti prima di avere acquisito tutte le informazioni contenute in questo manuale, qualora alcune parti di esso risultassero poco chiare o carenti nei riguardi di qualche situazione applicativa specifica, si prega di rivolgersi direttamente alla R.T.A. che può fornire, ove necessario, ulteriori approfondimenti allo scopo di mettere in grado l'utilizzatore di progettare nel modo migliore il proprio sistema ed i correlati sistemi di sicurezza. Si ricordi che un uso improprio o un guasto, o un dimensionamento inadeguato di alcuni elementi connessi all'azionamento, in assenza di adeguati elementi di protezione e/o dispositivi di sicurezza possono causare danno economico e anche rischio per la sicurezza delle persone.

1.7 - Si tenga presente che i prodotti in oggetto possono avere svariate applicazioni in condizioni ambientali e di utilizzo molto diverse. Per questa ragione il presente manuale può solo indicare limiti e regole generali non potendo prendere in considerazione ogni singolo caso applicativo. Se avete problemi nel comprendere parti del presente manuale o nel seguirne le indicazioni nella vostra specifica applicazione, non esitate a contattare la R.T.A. per ulteriori approfondimenti. Si tenga in considerazione il fatto che R.T.A. ha venti anni di esperienza in ogni tipo di applicazione; tale esperienza non può essere condensata in un manuale, ma può comunque sempre essere messa a disposizione dei propri clienti.

1.8 - I termini "utilizzatore" e "cliente" spesso usati in questo manuale indicano sempre un assemblatore professionale come definito nel capitolo 2.9.

1.9 - Il manuale rispecchia lo stato della tecnica al momento della commercializzazione del prodotto e non potrà pertanto essere considerato inadeguato a seguito di successivi aggiornamenti che eventualmente fossero stati introdotti in base a nuove conoscenze ed esperienze. La R.T.A. si riserva l'aggiornamento dei prodotti e del manuale senza preavviso né obbligo di aggiornamento dei prodotti e manuali precedenti.

2- ⚠ ⊘ LIMITI D'USO, RISCHI E PRECAUZIONI

2.1 - Gli azionamenti della serie PLUS B sono realizzati per comandare motori passo-passo a 2 fasi con 4, 6 o 8 terminali uscenti. Non sono usabili motori a 5 terminali.

2.2 - L'uso di questi azionamenti per scopi diversi da quello sopraindicato è vietato.

2.3 - Ne è inoltre vietato l'uso in condizioni che siano al di fuori dei limiti specifici indicati nelle tabelle alle pagine successive per le varie grandezze d'ingresso e d'uscita, per la tensione di alimentazione e per le condizioni ambientali di installazione.

2.4 - Gli azionamenti della serie PLUS B sono elementi il cui grado di protezione è IP 20. Ciò significa che essi devono essere alloggiati in armadi elettrici o in contenitori protettivi che soddisfino ai requisiti normativi previsti per la specifica applicazione.

2.5 - Gli azionamenti sono dotati di dip-switch. Essi servono ad effettuare delle predisposizioni iniziali di adattamento (al particolare motore, all'applicazione ecc.). **Tutte queste predisposizioni devono essere fatte ad apparecchiatura spenta;** per nessuna di esse è necessario operare ad apparecchiatura accesa.

2.6 - Le sezioni azionamento e alimentatore contengono condensatori in grado di immagazzinare una certa quantità di energia elettrica. È quindi possibile che, in determinate condizioni, vengano mantenute tensioni pericolose, anche dopo lo spegnimento delle apparecchiature, per un tempo superiore a 5 secondi. Attendere pertanto un tempo congruo prima di intervenire sull'azionamento.

2.7 - Il dissipatore di calore può raggiungere temperature elevate durante il funzionamento (ad esempio circa 80 °C). Onde evitare il rischio di ustioni occorre pertanto attendere alcuni minuti una volta spente le apparecchiature, prima di toccare gli elementi in oggetto, per consentirne il raffreddamento.

2.8 - In caso di guasti dovuti a cause accidentali o errori di collegamento, le schede, come tutti i componenti elettrici di potenza, possono, in casi estremi, dare luogo alla formazione di un arco elettrico. Per questo motivo è indispensabile che esse vengano alloggiate in un ambiente privo di elementi infiammabili. **In particolare è esplicitamente vietato l'uso in presenza di gas o vapori infiammabili;** si raccomanda inoltre di verificare che tutti i componenti che vengono alloggiati nello stesso armadio elettrico in cui è contenuto l'azionamento siano realizzati con materiali autoestinguenti.

2.9 - I prodotti oggetto del presente manuale sono componenti privi di una funzione diretta propria, destinati ad essere integrati in apparecchiature o macchine più complesse. La loro installazione e messa in servizio deve essere fatta da un assemblatore professionale competente nel settore degli azionamenti per motori e delle loro problematiche. È responsabilità di chi progetta l'intero sistema in cui questo componente è utilizzato, adempiere a tutti i necessari requisiti di sicurezza e affidabilità del proprio progetto. Egli soltanto infatti può conoscere tutte le implicazioni tecniche, economiche, legali e normative a cui la particolare applicazione è soggetta. È esplicitamente vietato l'uso e l'installazione di questi prodotti in apparecchiature soggette a una o più direttive comunitarie (ad esempio 2004/108/CE, 2006/42/CE, ecc.) senza che sia stata dichiarata la conformità della apparecchiatura a tali direttive. Per la direttiva 2004/108/CE, vedi cap. 10.

2.10 - L'uso per funzioni legate alla sicurezza (EN 60204-1) è vietato. In ogni caso, se per le particolari condizioni dell'applicazione, una rottura o un non corretto funzionamento dell'azionamento possono generare situazioni pericolose, nella macchina devono essere previsti sistemi di sicurezza esterni indipendenti atti ad eliminare il rischio.

2.11 - In alcuni casi di guasto dell'azionamento, alte tensioni pericolose potrebbero apparire sui terminali di collegamento dei segnali logici a bassa tensione di ingresso e di uscita, anche se questo evento è estremamente raro. Per questa ragione, dal punto di vista della valutazione della sicurezza della macchina in caso di guasto, il sistema esterno di controllo connesso a questi terminali, deve essere considerato potenzialmente soggetto alle alte tensioni esistenti sugli ingressi di alimentazione di potenza dell'azionamento.

2.12 - Sia l'ingresso CURRENT OFF (vedi cap. 4) sia le protezioni funzionali elettroniche interne (vedi cap. 6) interrompono l'erogazione di potenza alle uscite dell'azionamento mediante dispositivi a semiconduttore. Non possono perciò essere utilizzati come mezzo per interrompere l'erogazione di potenza in alcuni tipi di arresti d'emergenza o comunque in funzioni riguardanti la sicurezza.

3- CARATTERISTICHE GENERALI E IDENTIFICAZIONE

3.1 - DIMENSIONI

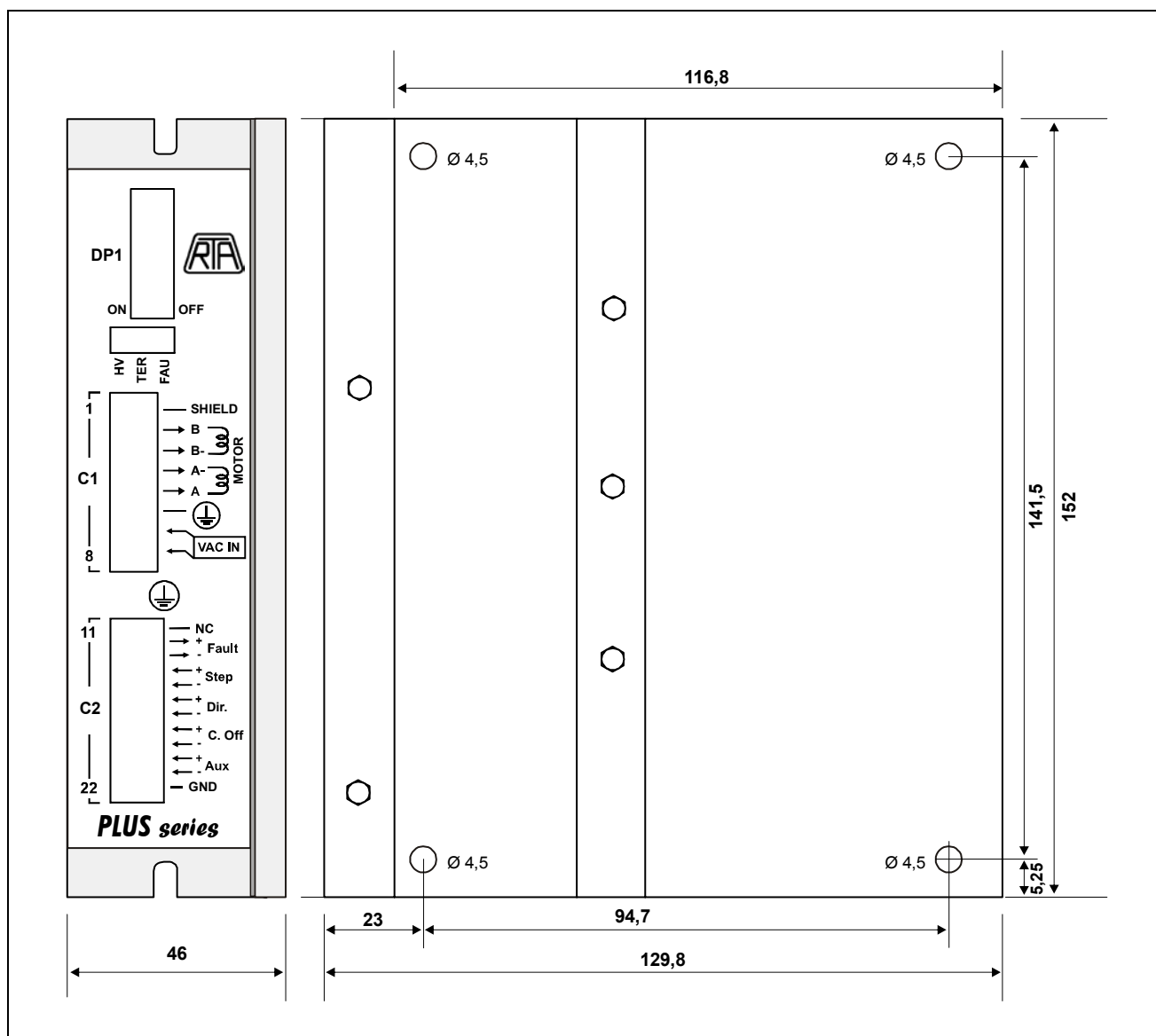



Fig. 2 – Dimensioni.

3.2 - SIGLATURA

La identificazione degli specifici modelli di azionamento appartenenti a questa serie è data dalla seguente sigla:

PLUS B**X.Y**

X può essere: 3, 4 o 7 e identifica un azionamento standard.

.Y manca nel caso di modello standard; se presente, Y può essere un numero o una lettera dell'alfabeto indicativo di versione speciale con qualche variante opzionale rispetto al corrispondente modello standard.

L'identificazione è completata da un numero di matricola progressivo che identifica il singolo esemplare.

4- INGRESSI E USCITE LOGICHE (Connettore C2, vedi fig. 2, 4 e 6)

Tutti gli ingressi e uscite sono opto-isolati tra loro e rispetto ai circuiti interni di potenza. Per tutti sono accessibili separatamente i terminali negativo e positivo.

11 Non collegato.

12(+) e 13(-) **USCITA DRIVER FAULT**: Quando questa uscita è CHIUSA l'azionamento è operativo, quando è APERTA l'azionamento segnala un malfunzionamento. L'azionamento si inibisce in presenza di malfunzionamenti e si riabilita automaticamente al cessare di questi.

14(+) e 15(-) **INGRESSO PASSI (in modalità STEP):** Passo effettuato sulla transizione ON-OFF di questo segnale. Duty-cycle consigliato 50%. Frequenza max. = 60 KHz con segnale ad onda quadra proveniente da un'uscita in grado di fornire una tensione compresa tra 5 e 15 Volt. In ogni caso i semiperiodi del segnale STEP non devono mai essere inferiori a 8 microsec.

INGRESSO ABILITAZIONE (in modalità RUN): Con ingresso ON il motore ruota nella direzione determinata dal segnale DIREZIONE; con ingresso OFF il motore si ferma. Il massimo ritardo all'abilitazione o alla disabilitazione è inferiore a 1,5 millisec. Nel caso si rendano necessari per la particolare applicazione tempi di rotazione inferiori a 20 millisec. deve essere posta particolare cura nella realizzazione del circuito di comando, si consiglia quindi di consultare RTA.

16(+) e 17(-) **INGRESSO DIREZIONE**: Con ingresso ON la direzione di rotazione del motore è opposta a quella ottenuta con ingresso OFF. Deve essere valido almeno 100 μs prima del segnale di STEP e deve permanere invariato per almeno 100 μs dopo l'ultimo passo inviato.

18(+) e 19(-) **INGRESSO CURRENT OFF**: Quando l'ingresso è ON l'azionamento è attivo. Quando è OFF l'azionamento è inibito, con annullamento della corrente nel motore e della coppia di tenuta. L'impostazione del dip1 relativo al dip-switch DP2 in posizione ON blocca questo ingresso nella posizione ON.

20(+) e 21(-) **INGRESSO AUX**: Ingresso utilizzato per realizzare la funzione di moltiplicazione di passi interna (× 4). Quando l'ingresso è ON il moltiplicatore di passi risulta attivo.

22 **GND INTERNO**: (internamente collegato ai terminali 1 e 6 di C1). È galvanicamente isolato dagli ingressi e uscite logiche. Può essere usato per la connessione dello schermo del cavo dei segnali logici nei casi in cui ciò è richiesto o utile in conseguenza delle caratteristiche del sistema di controllo.

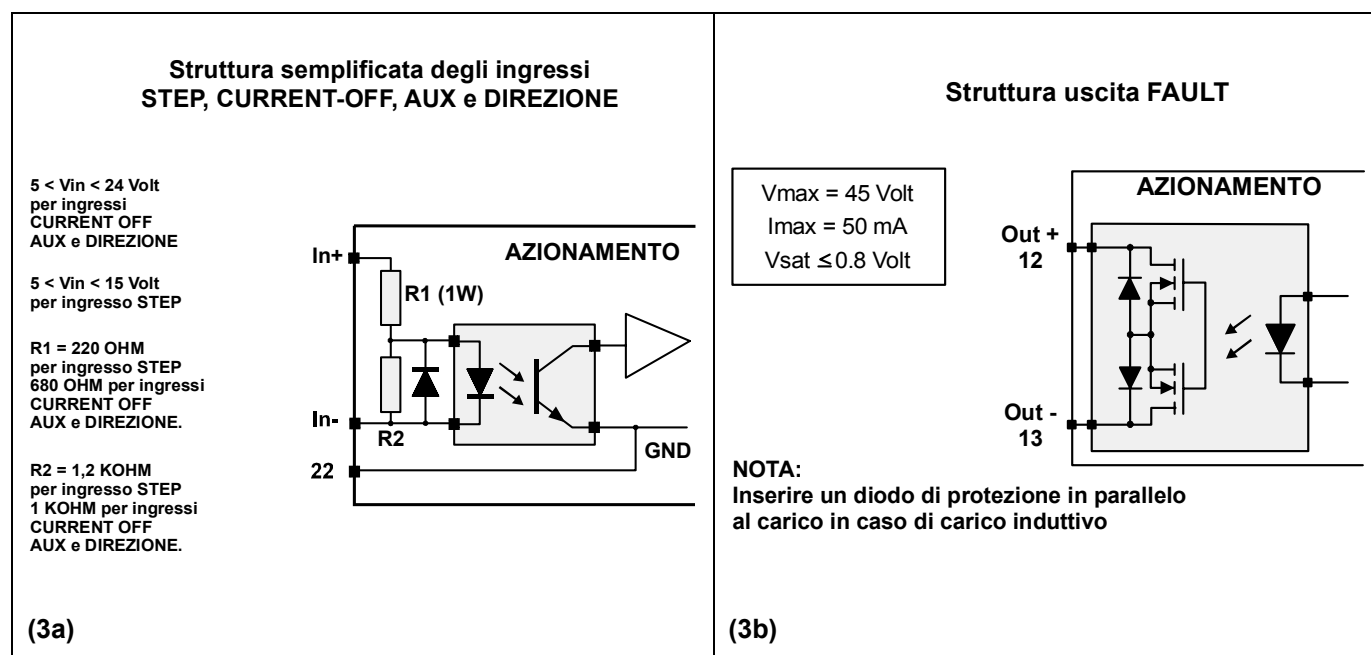



Fig. 3 – Schema semplificato ingressi e uscite.

5- USCITE E ALIMENTAZIONI DI POTENZA

In questo capitolo vengono caratterizzate le uscite di potenza degli azionamenti e l'alimentazione necessaria al funzionamento degli stessi.

5.1 - Le uscite di potenza sono quelle destinate al collegamento del motore passo-passo. L'ingresso di potenza è il collegamento alla linea di alimentazione destinata a fornire la tensione alternata al sistema. Le funzioni dei morsetti del connettore C1 sono riportate nella seguente Tabella 1.

TABELLA 1	
CONNETTORE C1	**DENOMINAZIONE**
1	Calza cavo motore
2	Terminale B avvolgimento motore.
3	Terminale B- avvolgimento motore.
4	Terminale A- avvolgimento motore.
5	Terminale A avvolgimento motore.
6	GND
7, 8	Alimentazione di potenza

5.2 - Vite di Terra. La vite di terra si trova nella parte centrale del pannello frontale e deve essere collegata elettricamente a terra (terminale PE della macchina su cui è installato l'azionamento).

5.3 - Il terminale indicato come GND è il punto del gruppo motore-azionamento che deve essere collegato a terra (terminale PE) allo scopo di garantire il funzionamento di alcune protezioni dell'azionamento stesso. Nessun altro punto a diverso potenziale del circuito di logica né di quello di potenza dovrà essere collegato a terra; in particolare, non devono essere collegati a terra i terminali del secondario del trasformatore. Altri punti equipotenziali con questo potranno essere collegati a terra con le cautele suggerite dalla buona tecnica per una corretta disposizione di collegamenti multipli di terra. A punti equipotenziali con questo vanno inoltre collegati gli schermi dei cavi schermati sia dei segnali logici che delle uscite motore. Tenere presente inoltre che il morsetto GND è internamente collegato al morsetto 1 di C1 ed al morsetto 22 di C2. Vedere schemi di collegamenti in fig. 6, 11 e 12.

5.4 - Nella seguente Tabella 2 sono riportate le caratteristiche delle uscite di potenza e delle alimentazioni:

TABELLA 2		**PLUS B3**	**PLUS B7**	**PLUS B4**
V_{AC} nom	**(VOLT)**	da 28 a 62		da 55 a 100
I_{NF} min	**(AMP)**	2,4	3	1,9
I_{NF} max	**(AMP)**	8	10	6
Induttanza motore	**(mH)**	da 0,8 a 12		da 1,2 a 12
Dimensioni	**(mm)**	152 × 129 × 46		
Temperatura di funzionamento		da +5°C a +40°C (vedi par. 8.3)		

5.5 - Definizione termini usati in Tabella 2:

V_{AC} nom: Valore RMS della tensione alternata alla quale l'azionamento può essere alimentato.

I_{NF}: è la corrente nominale di fase (valore di picco) che scorre in ognuno degli avvolgimenti del motore, misurabile con motore in moto a **bassa velocità**. L'azionamento è dotato di riduzione automatica di corrente a motore fermo (pari al 50% del valore nominale per i modelli PLUS B3 e PLUS B4 e pari al 66% per il modello PLUS B7). La corrente di fase viene tarata al momento del collaudo e può essere impostata dall'utente su otto valori diversi mediante DIP-SWITCHES.

I_{NF} min e max: valore minimo e massimo della corrente di fase impostabile mediante DIP-SWITCHES.

6- IMPOSTAZIONI E SEGNALAZIONI

6.1- Gli azionamenti della serie PLUS B sono prodotti di uso generale utilizzabili con diversi modelli di motori passo-passo e con diverse modalità applicative; essi contengono un dip-switch a 8 posizioni atto a predisporne il funzionamento in funzione della specifica applicazione e del particolare motore a cui sono destinati. È indispensabile effettuare queste predisposizioni prima di mettere in servizio l'azionamento onde evitare danni al motore e/o errato funzionamento dell'applicazione. Vi sono inoltre alcuni LED di segnalazione dello stato dell'azionamento.

6.2- In Fig. 4 è indicata la disposizione del DIP-SWITCH DP1, dei LED di segnalazione, dei connettori e delle etichette sugli azionamenti della serie PLUS B.

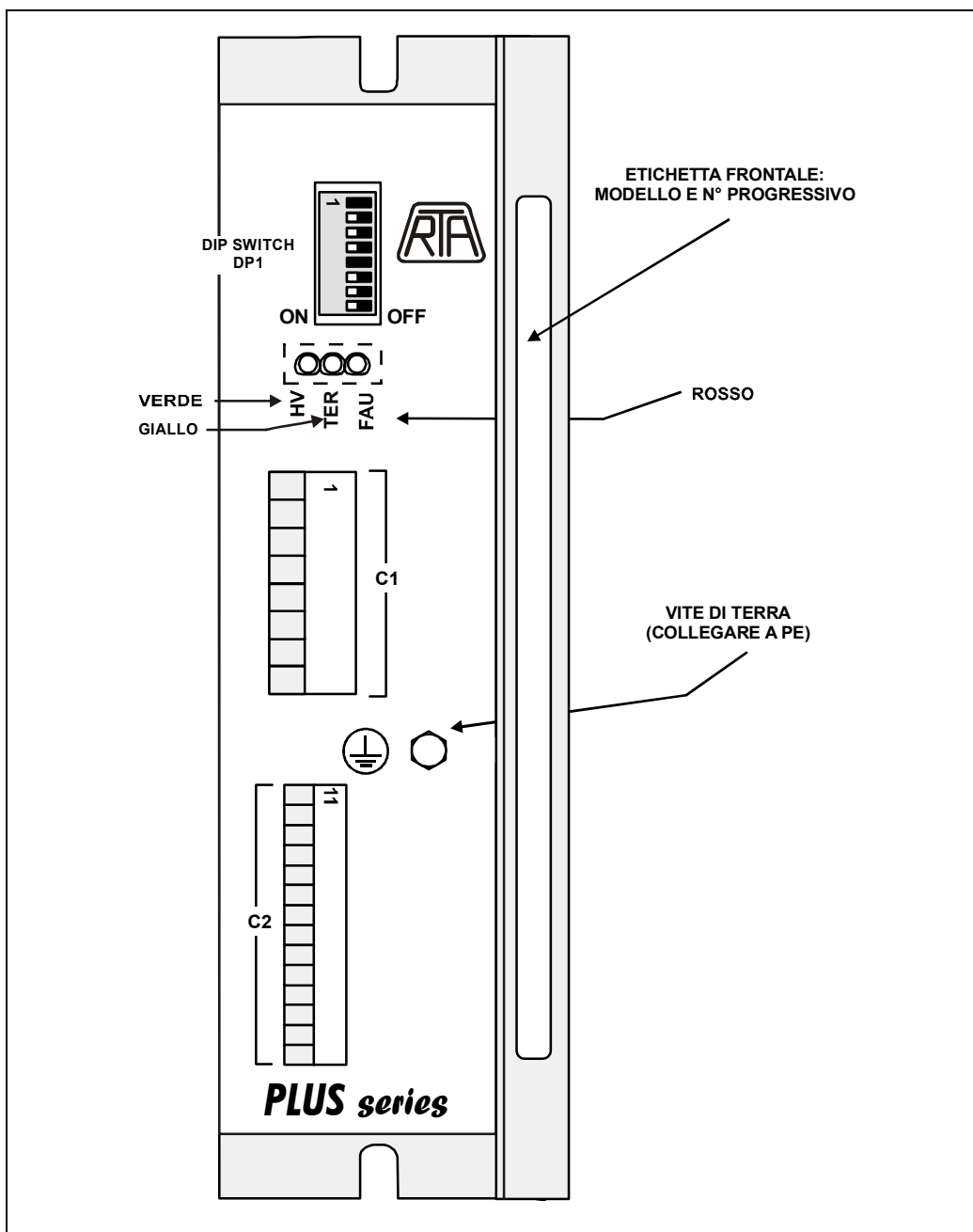



Fig. 4 – Dip-switch DP1, led e connettori.

6.3-In Fig. 5 è indicata la disposizione del DIP-SWITCH DP2 posto nella parte inferiore degli azionamenti della serie PLUS B.

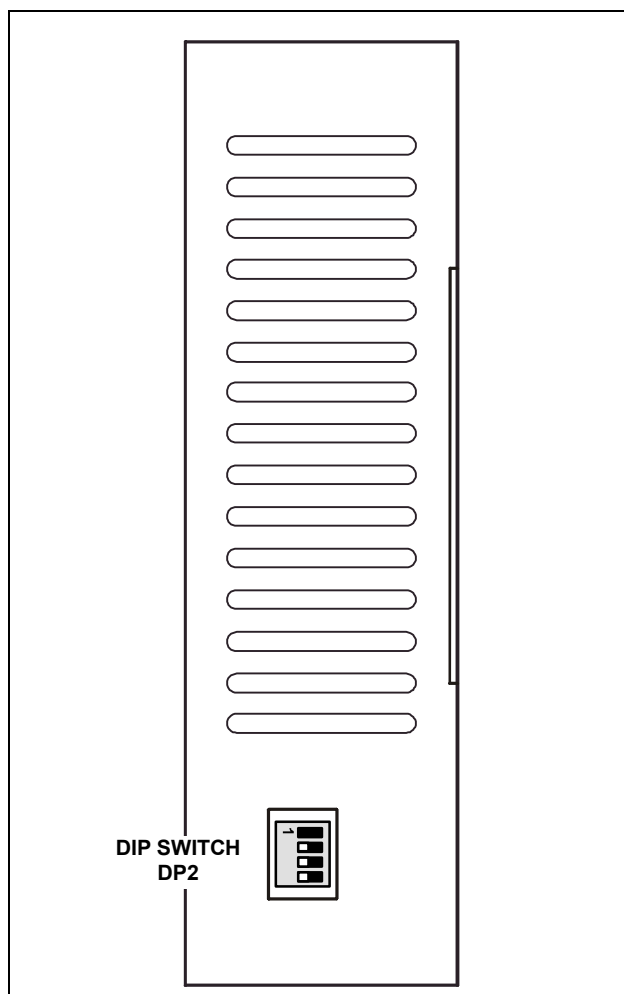



Fig. 5 – Dip-switch DP2 (Vista inferiore azionamento PLUS B).

6.4-**IMPOSTAZIONI FONDAMENTALI DIP-SWITCH DP1**

La Tabella 3 seguente indica le modalità di impostazione dei dip 1, 2 e 3 **(DP1)** in funzione della corrente nominale necessaria per la specifica applicazione.

	DP1			CORRENTE NOMINALE I_{NF} in Ampere		
	Dip 1	**Dip 2**	**Dip 3**	**PLUS B3**	**PLUS B4**	**PLUS B7**
▶	ON	ON	ON	2,4	1,9	3,0
	ON	ON	OFF	3,1	2,3	3,9
	ON	OFF	ON	3,6	2,7	4,5
	ON	OFF	OFF	4,3	3,1	5,3
	OFF	ON	ON	4,5	3,6	5,6
	OFF	ON	OFF	5,7	4,3	7,1
	OFF	OFF	ON	6,8	5,1	8,5
	OFF	OFF	OFF	8,0	6,0	10,0

Tabella 3

La Tabella 4 seguente indica la modalità di impostazione del dip 4 **(DP1)** relativamente alla scelta dello smorzamento e del modo di funzionamento:

	DP1	SMORZAMENTO
	Dip 4	
	ON	INSERITO
►	OFF	ESCLUSO

Tabella 4

Il circuito elettronico di smorzamento attenua le vibrazioni e la rumorosità a bassa velocità tipica dei motori passo passo. In ogni caso queste sono anche smorzate usando l'impostazione in passi per giro più alta compatibilmente con la massima frequenza generabile dal sistema di controllo e con la massima velocità di rotazione richiesta al motore.
Ad esempio, con un sistema di controllo con frequenza massima di 10 KHz, volendo una velocità di 600rpm = 10 giri al sec. la massima risoluzione impostabile è 10.000/10= 1000 passi/giro.

6.5- IMPOSTAZIONI FONDAMENTALI DIP-SWITCH DP2

La Tabella 5 seguente indica le modalità di impostazione dei dip 1, 2, 3 e 4 di **DP2** (vedi Fig. 5).

	DP2				MODO DI FUNZIONAMENTO
	Dip 1	**Dip 2**	**Dip 3**	**Dip 4**	
►	ON	-	-	OFF	Ingresso Current off bloccato in posizione ON
	OFF	-	-	OFF	Ingresso Current off libero comandabile dall'esterno
	-	ON	-	OFF	Riduzione automatica di corrente esclusa
►	-	OFF	-	OFF	Riduzione automatica di corrente attiva
	-	-	ON	OFF	Funzionamento modalità RUN
►	-	-	OFF	OFF	Funzionamento modalità STEP

Tabella 5

6.6- Funzionamento in modalità STEP (dip 3 di DP2 in posizione OFF)

La Tabella 6 seguente indica le modalità di impostazione dei dip 5, 6, 7 e 8 **(DP1)** relativamente alla scelta del modo di funzionamento:

	DP1				PASSI PER GIRO
	Dip 5	**Dip 6**	**Dip 7**	**Dip 8**	
	OFF	ON	ON	ON	4.000 ×
	OFF	ON	ON	OFF	2.000 ×
►	OFF	ON	OFF	ON	1.000
	OFF	ON	OFF	OFF	500
	OFF	OFF	ON	ON	3.200 ×
	OFF	OFF	ON	OFF	1.600 ×
	OFF	OFF	OFF	ON	800
	OFF	OFF	OFF	OFF	400

Tabella 6

►= impostazioni di default di fabbrica.

× = modi di funzionamento nei quali è attivo l'ingresso AUX (moltiplicatore di passi).

6.7- Funzionamento in modalità RUN (dip 3 di DP2 in posizione ON)

DP1				VELOCITA' MOTORE	
Dip 5	**Dip 6**	**Dip 7**	**Dip 8**	**PASSI PER GIRO**	**RPM**
ON	ON	OFF	OFF	400	450 (R)
ON	OFF	OFF	OFF	400	338 (R)
OFF	ON	OFF	OFF	400	225 (R)
OFF	OFF	OFF	OFF	400	113
ON	ON	OFF	ON	800	225 (R)
ON	OFF	OFF	ON	800	169 (R)
OFF	ON	OFF	ON	800	113 (R)
OFF	OFF	OFF	ON	800	56
ON	ON	ON	OFF	1600	113 (R)
ON	OFF	ON	OFF	1600	84 (R)
OFF	ON	ON	OFF	1600	56
OFF	OFF	ON	OFF	1600	28
ON	ON	ON	ON	3200	56 (R)
ON	OFF	ON	ON	3200	42
OFF	ON	ON	ON	3200	28
OFF	OFF	ON	ON	3200	14

Tabella 7

Con i DIP SWITCHES 5 e 6 si imposta la frequenza dell'oscillatore, con i DIP SWITCHES 7 e 8 si imposta la risoluzione in passi per giro.
La lettera **(R)** indica la presenza di una microrampa in partenza ed in arresto che migliora le prestazioni di START STOP dei motori. Nel caso di combinazioni passi per giro/frequenza con pari velocità in rpm notare che alcune sono con microrampa ed alcune senza. Per combinazioni con uguale velocità ed eventuale presenza od assenza di microrampa, la scelta di quella con numero di passi per giro più alto produce un movimento del motore più silenzioso e con minori vibrazioni meccaniche.
NOTA: con riduzione automatica di corrente attiva, la corrente che passa negli avvolgimenti del motore viene ridotta al 50% del valore nominale per i modelli PLUS B3 e PLUS B4 e al 66% per il modello PLUS B7 circa 50ms dopo l'arresto del motore, sia in modalità di funzionamento RUN che STEP.

6.8- Il seguente elenco chiarisce il significato dei LED di segnalazione presenti sull'azionamento:

LED HV (verde): ON = azionamento alimentato entro il corretto range di tensione.
OFF = azionamento non alimentato o alimentato con un valore di tensione fuori dal corretto range (nel secondo caso è acceso il LED FAU).

LED FAU (rosso): ON = azionamento bloccato da una delle seguenti protezioni:
a) Termica se è acceso anche il LED TER
b) Max o Min tensione se è spento il LED HV
c) Corto circuito o errore nel collegamento motore se il LED HV è acceso e il LED TER è spento

OFF = azionamento attivo purché sia acceso il LED HV.

LED TER (giallo): ON = azionamento bloccato dall'intervento della protezione termica (in questo caso è acceso anche il LED FAU).
OFF = temperatura dissipatore entro i limiti consentiti.
LAMPEGGIANTE:
- 1 impulso = memoria intervento protezione min/max tensione;
- 2 impulsi = memoria intervento protezione termica;
- 3 impulsi = memoria intervento protezione corto circuito;
- 4 impulsi = cavo motore scollegato (segnalazione attiva a motore fermo).

Tutte le protezioni e le segnalazioni sono autoripristinanti, ad eccezione della memorizzazione di intervento di ciascuna delle protezioni. In questo caso è richiesta l'interruzione della tensione di alimentazione per il ripristino dello stato di reset.

7- SCHEMA DEI CABLAGGI ESTERNI

7.1- Potenze: la potenza per la quale deve essere dimensionato il trasformatore va calcolata partendo dai seguenti termini:

- Potenza meccanica effettivamente richiesta dal carico: dipende dalle caratteristiche dell'applicazione quali attriti, inerzia, efficienza degli organi di trasmissione ecc.
- Perdite nel motore: dipendono principalmente dal tipo di motore, dalla tensione di azionamento, dalla velocità di lavoro e dal ciclo di funzionamento.
- Perdite nell'azionamento: dipendono principalmente dal valore di corrente impostato e dal ciclo di funzionamento: in funzione di questi parametri possono variare fra 60 e 130 Watt. Spesso le perdite nel motore e nell'azionamento non sono calcolabili in modo preciso; in questi casi si consiglia un sovradimensionamento proporzionale al grado di incertezza. Per una informazione più precisa, consultare la R.T.A. comunicando tutti i dati della applicazione.

7.2- Il trasformatore deve garantire i seguenti requisiti:

- Fornire tramite un avvolgimento secondario la corretta tensione. Questi valori V_{AC} sono intesi misurati al secondario del trasformatore a vuoto e col primario alimentato alla tensione nominale. La massima caduta da vuoto a pieno carico deve essere inferiore al 5%.
- Garantire la separazione galvanica fra azionamento e rete. **Si ricordi che il collegamento diretto dell'azionamento alla rete è espressamente vietato. L'uso di autotrasformatori è espressamente vietato.**
- Garantire la separazione galvanica fra l'azionamento e gli altri circuiti della macchina. Questo significa che il secondario del trasformatore dedicato all'alimentatore dell'azionamento deve essere usato solo per questo.

7.3- È ammesso l'uso di un unico avvolgimento secondario per l'alimentazione di più di un azionamento (fino ad un massimo di 3) solo se la potenza totale richiesta dagli azionamenti non supera i 600 VA. In ogni caso deve essere inserita una coppia di fusibili (F1 e F2 in Figura 6) per ciascuno degli azionamenti.

7.4- **I fusibili per la protezione di ramo F1 e F2 (vedi Fig. 6) devono essere da 10 Ampere, almeno 250 Volt con un valore di I^2t compreso tra 150 A^2 s e 400 A^2 s (ad esempio Cooper Bussman KTK-R-10 oppure Littelfuse 215010.P).**

7.5- L'area della sezione dei conduttori nella sezione di alimentazione deve essere scelta in funzione della potenza di dimensionamento della stessa (v. par. 7.1). L'area della sezione dei quattro conduttori schermati che collegano l'azionamento al motore deve essere scelta in base alla corrente impostata sull'azionamento stesso.

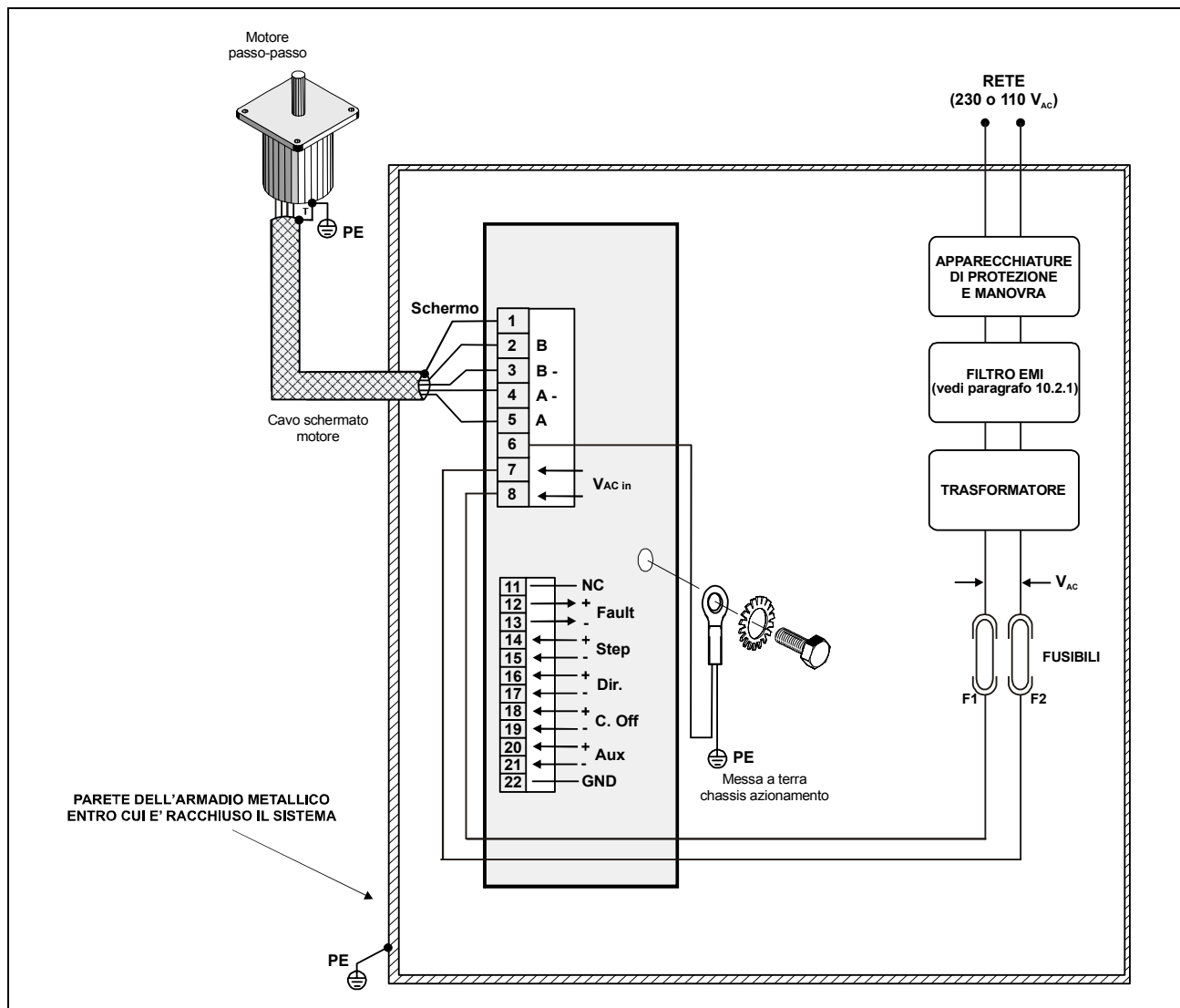



Fig. 6 – Schema di cablaggio.

8- ⚠⃠ AMBIENTE E MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

Tutti gli elementi considerati in questo manuale hanno le seguenti caratteristiche comuni:

8.1- Grado di protezione IP20: ciò significa che è responsabilità dell'utilizzatore provvedere alla realizzazione di un contenitore di protezione adatto e conforme alle normative applicabili al caso specifico.

8.2- Collegamento alla rete: non deve mai esservi un collegamento diretto alla rete ma deve sempre essere interposto un alimentatore con trasformatore in grado di realizzare anche la separazione dalla rete.

8.3- Ambiente di installazione e funzionamento. È ammesso l'uso in un ambiente locale con:

- **Condizioni climatiche classe 3K3** (IEC 721-3-3): questo implica, tra l'altro, una temperatura di funzionamento da +5°C a +40°C e umidità relativa da 5% a 85% senza condensazione.
- **Grado di inquinamento 2**: questo implica, tra l'altro, il divieto di installazione in presenza o prossimità di gas, vapori, polveri o materiali infiammabili e/o chimicamente aggressivi e/o elettricamente conduttivi.
- **Condizioni meccaniche classe 3M1** (IEC 721-3-3).

Se l'ambiente in cui opera la macchina di cui gli azionamenti fanno parte non soddisfa a queste condizioni dovranno essere allestiti adeguati sistemi di protezione e/o condizionamento.

8.4- Ambiente di immagazzinaggio in imballo originale:

- Temperatura: da -25°C a +55°C. Umidità relativa: da 5% a 95%.
- Condizioni climatiche classe 1K3 (IEC 721-3-1). Grado di inquinamento 2.

8.5- L'azionamento genera una certa quantità di calore (vedi cap. 7.1). Se ne tenga conto nel considerare la quantità di calore all'interno del quadro elettrico in cui l'azionamento è installato. Per favorire la circolazione dell'aria, montare l'azionamento verticalmente (non rovesciato) lasciando almeno 5 cm sotto e sopra l'azionamento e 1 cm a destra ed a sinistra dello stesso. Non ostruire le griglie di aerazione.

9- ESEMPI DI INTERFACCIAMENTO SEGNALI LOGICI

In questo capitolo sono indicate alcune possibili modalità di interfacciamento tra ingressi e uscite logiche degli azionamenti e sistema di controllo esterno. Essi sono da considerare esclusivamente come esempi a carattere orientativo. L'adeguatezza o meno di un certo tipo di interfacciamento rispetto alle esigenze di una certa applicazione deve essere valutata dall'utilizzatore una volta note le caratteristiche del sistema di controllo e della specifica applicazione.

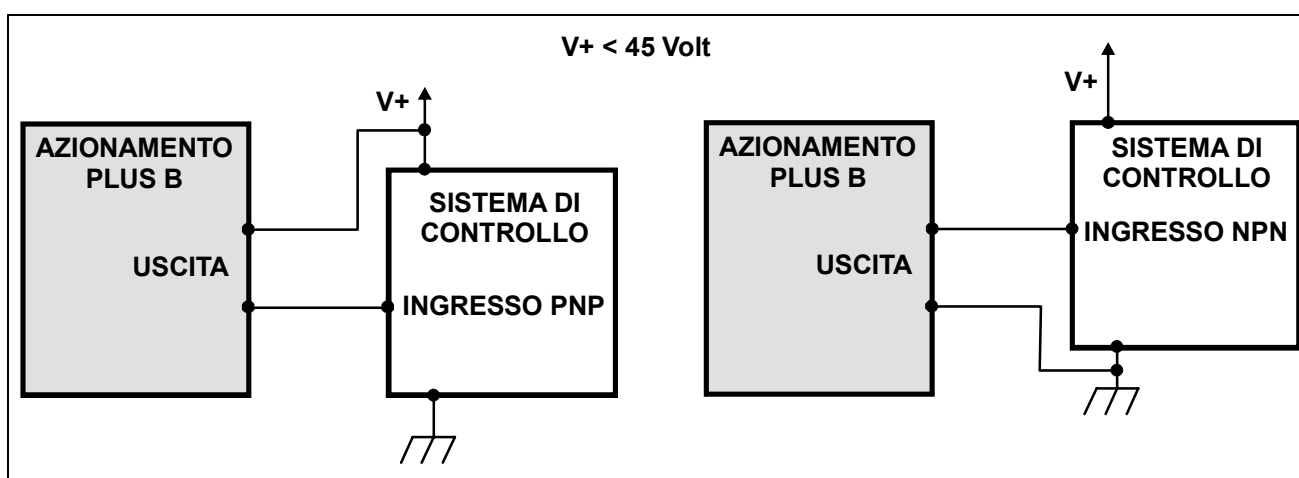



Fig. 7 – Interfacciamento tra un'uscita di un azionamento della serie PLUS B ed un ingresso di un sistema esterno operante a tensione V+.

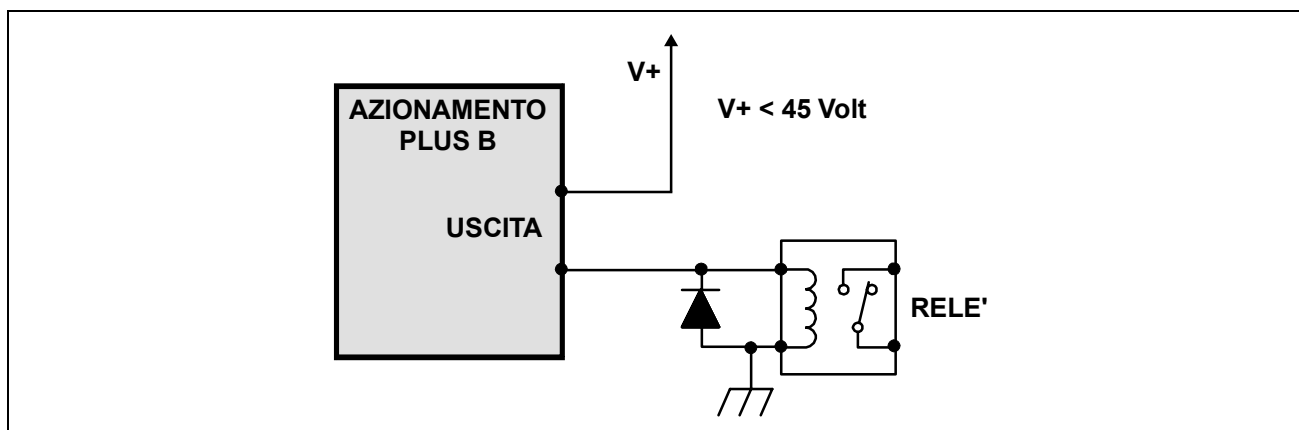



Fig. 8 – Collegamento di un'uscita di un azionamento della serie PLUS B ad un microrelè esterno.

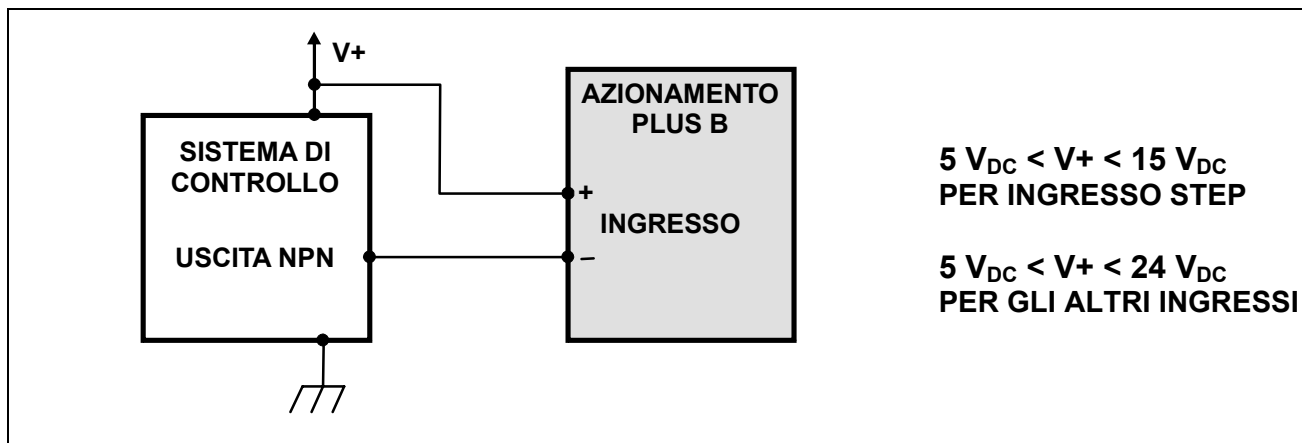



Fig. 9 – Interfacciamento tra un sistema di controllo esterno dotato di una uscita a collettore aperto di tipo NPN e un ingresso logico di un azionamento della serie PLUS B.

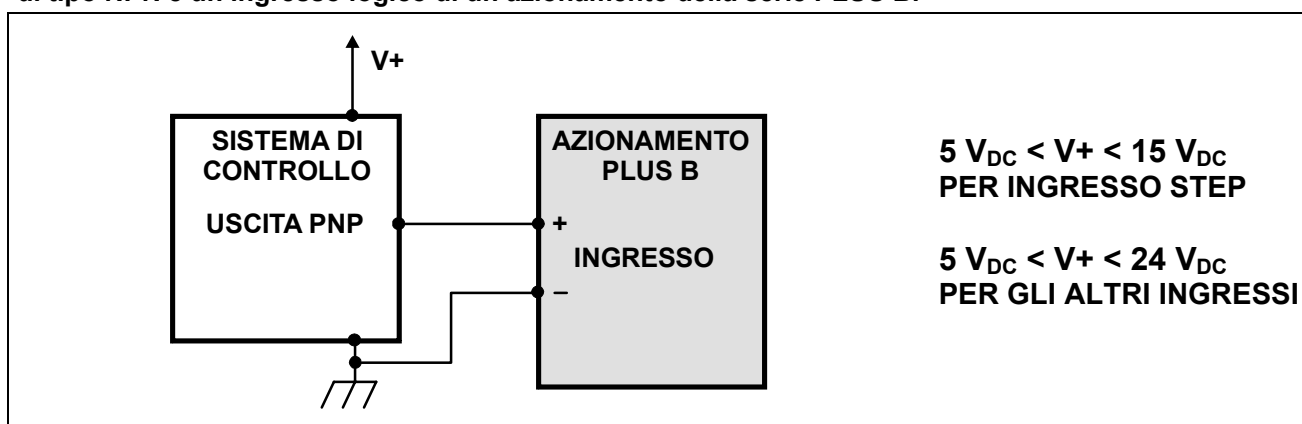



Fig. 10 – Interfacciamento tra un sistema di controllo esterno dotato di una uscita di tipo PNP e un ingresso logico di un azionamento della serie PLUS B.

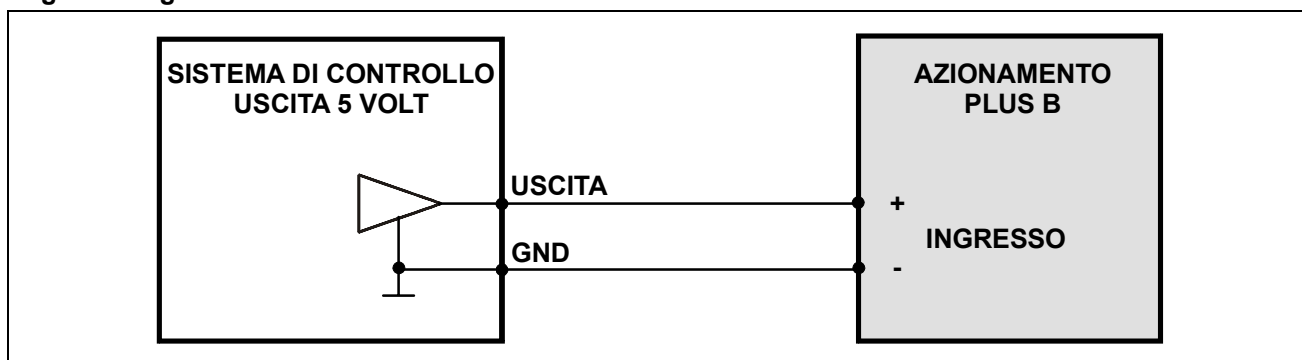



Fig. 11 – Collegamento con un sistema di controllo con uscita 5 Volt TOTEM-POLE (PUSH-PULL).

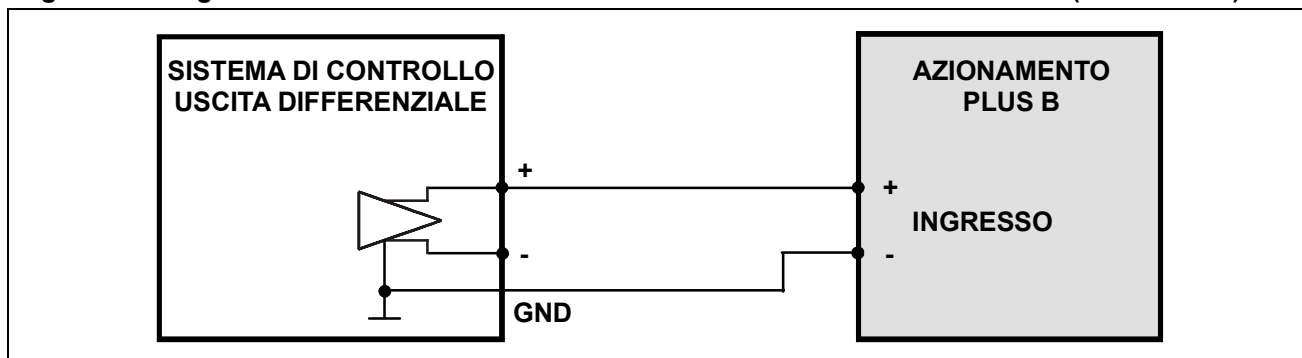



Fig. 12 – Collegamento con un sistema di controllo con uscita DIFFERENZIALE (o LINE DRIVER o RS422).

10- ⚠ ⃠ NOTE APPLICATIVE E EMC

10.1- L'alimentatore che alimenta il/gli azionamenti non può essere utilizzato per alimentare altre apparecchiature.

10.2- Interferenze elettromagnetiche e immunità (direttiva 2004/108/CE). Gli azionamenti della serie PLUS B sono soggetti alle prescrizioni indicate dalla norma EN 61800-3 per i moduli BDM. La loro installazione e messa in servizio deve essere fatta da un assemblatore professionale competente nel settore degli azionamenti per motori e degli aspetti di compatibilità elettromagnetica. È compito della R.T.A. verificare la compatibilità dei prodotti in installazioni tipiche e dare all'utilizzatore adeguate informazioni di installazione ma è altresì responsabilità dell'assemblatore professionale fare in modo che il proprio impianto o macchina soddisfi ai requisiti della direttiva citata e di eventuali normative particolari riguardanti la specifica installazione.

10.2.1- Si presti attenzione al fatto che l'insieme costituito dall'azionamento, alimentatore, motore e connessi cablaggi è fonte di interferenze elettromagnetiche che devono essere considerate e opportunamente schermate in fase di allestimento dell'impianto in cui questi componenti sono utilizzati. A seguito di prove effettuate dalla R.T.A. è risultato che gli accorgimenti più efficaci che occorre adottare, in sede di installazione, per ridurre l'entità delle interferenze irradiate e condotte, generate dal gruppo motore azionamento, sono i seguenti:

- Schermatura dei cavi di collegamento tra azionamento e motore con schermo collegato al morsetto 1 dell'azionamento PLUS B. Questa schermatura può essere evitata solo in caso di macchine molto piccole e compatte, in cui motore, azionamento e relative connessioni sono alloggiati all'interno di un unica struttura chiusa, dotata di adeguate caratteristiche schermanti nei confronti dei campi elettromagnetici.
- Collegamento alla linea di terra della cassa del motore. Dal punto di vista della schermatura di emissioni a radiofrequenza solitamente è sufficiente il collegamento assicurato dalle viti di fissaggio della flangia del motore allo chassis della macchina purché sia le viti che lo chassis siano di materiale conduttore e lo chassis stesso sia collegato a terra. Vedi fig. 11.
- Alloggiamento del gruppo azionamento-alimentatore all'interno di un unico contenitore schermante rispetto ai campi EM.
- Utilizzo di un alimentatore con trasformatore con schermo metallico, collegato a terra, interposto tra primario e secondario.
- Inserzione di un filtro di rete sull'ingresso a 220 o 380 V_{AC} del trasformatore di alimentazione a cui è collegato l'azionamento. Le caratteristiche di questo filtro, atto a ridurre l'entità delle interferenze condotte, dipendono dai seguenti fattori:
  - Grado di severità della normativa specifica in cui rientra la particolare macchina su cui l'azionamento è montato.
  - Livello di potenza (tensione e impostazione di corrente nominale) a cui viene utilizzato l'azionamento.
  - Presenza o meno di altri filtri di rete nell'impianto generale della macchina.
- In ogni caso si consigliano i seguenti tipo di filtro:
  - CORCOM serie VDK per alimentatore monofase.
  - CORCOM serie FCD10 per alimentatore trifase.

  Altri tipi di filtri possono essere utilizzati purché le caratteristiche di attenuazione siano le stesse.
- Si ricorda che la posizione del filtro nell'impianto è particolarmente importante: esso deve essere dislocato in un punto, a monte del quale non vi sia possibilità di accoppiamento elettromagnetico con elementi dell'impianto stesso che generano campi EM. Diversamente l'efficacia del filtro potrebbe venire drasticamente ridotta.
- Tutti i collegamenti di terra citati nei punti precedenti devono essere realizzati in modo da presentare la minima induttanza possibile.

10.2.2- Dal punto di vista dell'immunità dei segnali logici di ingresso dell'azionamento a disturbi esterni si tengano presenti i seguenti normali accorgimenti suggeriti dalla buona tecnica per il trattamento di segnali logici relativamente veloci:

- Utilizzare cavi schermati con schermo collegato al morsetto 22.
- Qualora le lunghezze dei cavi di segnale superino i 5 - 6 metri si preferiscano comandi di tipo "buffer" anziché comandi a collettore aperto.
- Tenere percorsi separati per i cavi di segnale e i cavi di potenza. In particolare tenere separati i cavi dei segnali logici da quelli delle uscite motore.
- Verificare accuratamente la compatibilità dei livelli logici nell'interfacciamento tra azionamento e sistema di controllo.

10.2.3- Una corretta attuazione dei precedenti punti è l'essenziale punto di partenza per realizzare una installazione conforme ai criteri della direttiva 2004/108/CE. L'effettiva conformità a norme specifiche riguardanti le singole applicazioni dovrà in ogni caso essere verificata sull'installazione completa, dato che l'efficacia delle misure suggerite dipende in maniera essenziale dalla topologia della macchina e dalle modalità con cui tali misure vengono attuate. Prove effettuate da R.T.A. simulando installazioni tipiche e seguendo le succitate avvertenze mostrano che è possibile rientrare nei limiti della norma EN 61800-3.

10.2.4- In qualche caso, a seguito delle particolari caratteristiche di alcuni impianti, potrebbero nascere conflitti tra collegamenti di terra necessari ai fini delle schermature e collegamenti di terra necessari ai fini della sicurezza. Si ricorda che, in questi casi, le prescrizioni riguardanti la sicurezza hanno comunque la priorità; la R.T.A. è a disposizione per ulteriori chiarimenti nel caso sorgano problemi di questo tipo.

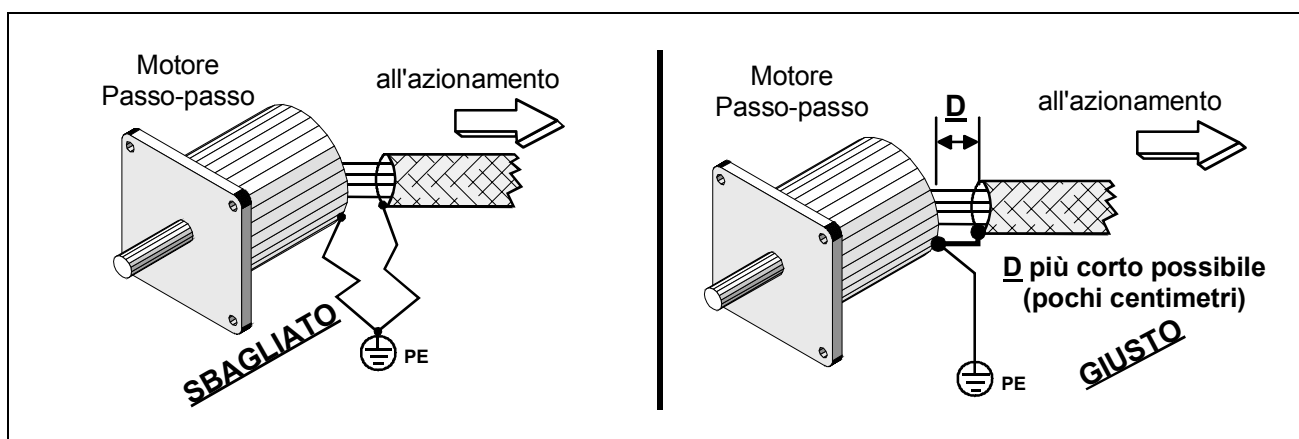



Fig. 11 – Connessione dello schermo lato motore passo-passo.

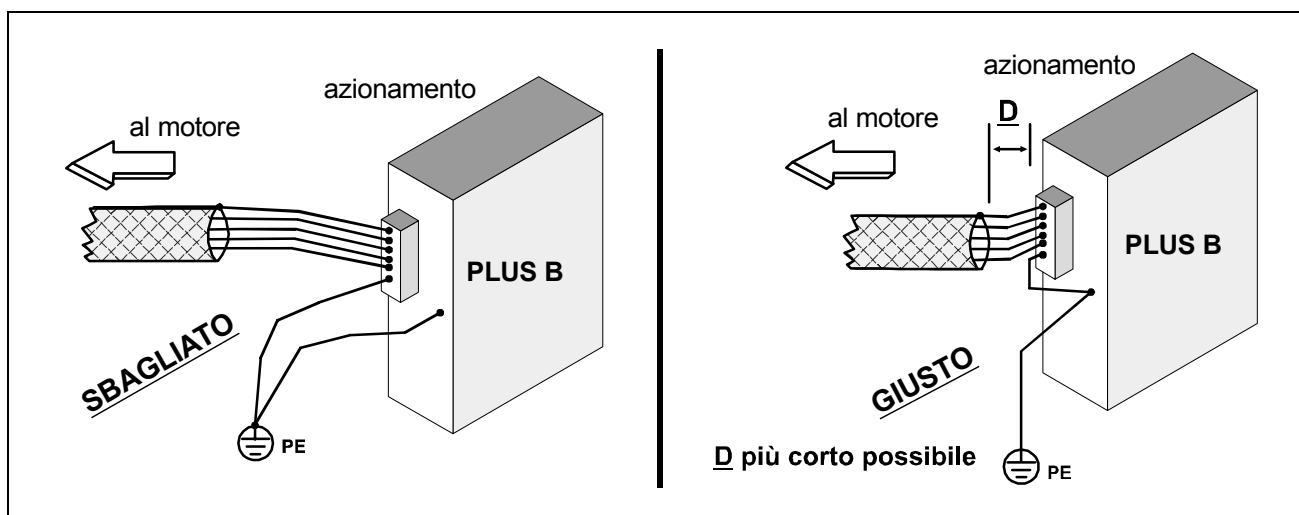



Fig. 12 – Connessione dello schermo lato azionamento.